Ueber penetrirende Brustwunden, soweit dieselben durch Kriegswaffen hervorgebracht werden.

Lane Medical Library

INAUGURAL-DISSERTATION,

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

UND ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 16. Juli 1873

VON

Carl Struntz

aus Düben (Provinz Sachsen).

OPPONENTEN:

Rudolf Schilling, Dd. med.
Max Rudeloff, Dd. med.
Albert Köhler, Cand. med.

BERLIN.

GEDRUCKT BEI M. NIETHE.

Die Zusammenstellungen über die Häufigkeit der Verwundungen an den einzelnen Körperregionen im Kriege, wie die Statistik der Verwundungen überhaupt, eine Errungenschaft der letzten Decennien dieses Jahrhunderts, leiden bis jetzt an dem grossen Mangel, dass sie auf die in der Schlacht Gebliebenen keine Rücksicht nehmen. Während diese Fehlerquelle für Verwundungen der Extremitäten verhältnissmässig unbedeutend ist, macht sie die Statistik der Rumpfverletzungen fast illusorisch. Dem „Generalbericht über den Krieg gegen Dänemark" (Löffler), dem einzigen Werke, welches auch die Todten in seine Tabellen aufgenommen hat, verdanken wir die überraschende Einsicht, dass von den Bauchschüssen 30 pCt., von den Kopfschüssen 42 pCt., von den Brustschüssen sogar 46 pCt. in jenem Feldzuge tödteten, während die numerisch weit überwiegenden Gliederverletzungen nur 2 pCt. auf der Stelle Todte lieferten. Die Thoraxschüsse sind hiernach unter den Rumpfverletzungen die tödtlichsten. Leider lässt sich dieses Ergebniss nicht auch in den übrigen Kriegen, an denen die jüngste Vergangenheit so reich war, statistisch nachweisen. Wir können uns aber mit dem hierin übereinstimmenden Urtheil sämmtlicher militair-chirurgischer

Schriftsteller der letzten zwanzig Jahre begnügen. Uebrigens lässt wohl das mit ganz geringen Schwankungen immer wiederkehrende Verhältniss der Thoraxverletzten, welche das Lazareth erreichen, zu den Verwundeten überhaupt, nämlich 8 : 100*), den Rückschluss, dass auch die Zahl der Gebliebenen nahezu gleich bleibt, gerechtfertigt erscheinen.

Es ist natürlich, dass die grosse Sterblichkeit der Brustverletzten in der Schlacht, zusammengehalten mit den immerhin nicht günstigen späteren Heilerfolgen, die Ansicht hervorrufen konnte, es seien Verwundete dieser Art a priori zu den Todten zu zählen**). Diese Ansicht, die schon für die Zeit, in der sie ausgesprochen wurde (1854), nicht richtig war, gilt um so weniger für unsere jetzige Zeit. Pirogoff, der im Auftrage der russischen Regierung das Kriegsfeld des letzten deutsch-französischen Feldzuges bereiste und der so in kurzer Zeit Gelegenheit hatte, unter anderen auch viele Thoraxwunden unter den verschiedensten Verhältnissen zu sehn, schreibt, dass, während auf Seite der Kopf- und Bauchverletzten kaum ein Fortschritt zu constatiren wäre, auf Seite der Brustverletzten dagegen ein entschiedener Progress zu bemerken sei. Bei der Belagerung von Sebastopol zählte er kaum einige zwanzig Brustwunden mit glücklichem Ausgang, im vergangenen Kriege begegnete er deren 5—10 fast in jedem Lazareth***).

Es soll die Aufgabe der vorliegenden Arbeit sein, die nähere Begründung dieser an sich so erfreulichen Thatsache aus der, wenn auch bei weitem noch nicht

---

*) s. Tabelle I.

**) Harald Schwartz. Beiträge etc. S. 114.

***) Pirogoff-Iwanoff. Bericht etc. 1870. S. 65.

vollständigen, so doch reichen Litteratur der letzten Kriege zu liefern.

Die Waffen, welche in der Schlacht zur Verwendung kommen, sind entweder blanke oder Schusswaffen. Ihr Werth ist jedoch bei der jetzigen Art der Kriegführung ein sehr ungleicher geworden. Die Hieb- und Stichwunden betragen etwa 1—2 pCt. aller Verwundeten überhaupt*), eine Zahl, die mannigfachen Schwankungen weniger im Verlauf eines ganzen Krieges als in einzelnen Gefechten und Positionen unterliegt. Stiche mit dem Bajonnet, welches im Handgemenge meist auf die Brust gerichtet wird, tödten gewöhnlich auf der Stelle, Säbelhiebe treffen den Thorax weniger, als den Kopf und die oberen Extremitäten. Alle übrigen Verletzungen, mit Ausnahme weniger für den Krieg nicht charakteristischer Unglücksfälle, werden durch Schusswaffen gesetzt. Das französische Heer war fast ausschliesslich mit dem Chassepot bewaffnet. Verwundungen des Thorax durch die Mitrailleuse werden, besonders weil bei der geringen Zerstreuung der Geschosse ein Individuum meist von mehreren Kugeln getroffen wurde, sofort getödtet haben; es fehlen wenigstens spätere Angaben hierüber aus den Lazarethen gänzlich. Von den Feuerwaffen verschiedenster Construction, welche in der zweiten Periode des Krieges bei den Franctireurs verwandt wurden, können wir absehen.

Das Chassepot, wie verderblich seine Wirkung auch sonst war, in Bezug auf Verlauf und Heilung von penetrirenden Brustwunden stellt es sich günstiger, als die sonst üblichen Schusswaffen dar. Die Zahl der perfo-

*) s. Tabelle III.

rirenden Brustwunden hat sich allerdings wiederum gesteigert.

Ist das Verhältniss der penetrirenden zu den nicht penetrirenden Brustwunden nach den mir vorliegenden Zahlen 22,2 pCt. im Krimkrieg, 30,8 pCt. im deutsch-böhmischen, so erreicht es im deutsch-französichen Krieg die Höhe von 45,5 pCt.*). Diese Steigerung war zu erwarten von der erheblich grösseren Percussionskraft der Hinterlader und documentirt sich ja auch schon im Jahre 1866. In etwas wird die erheblich vermehrte Zahl der penetrirenden Brustwunden dadurch compensirt, dass dieselbe Ursache, welche die häufigere Perforation in die Brusthöhle veranlasst, nämlich die enorme Propulsionskraft der Geschosse, zugleich auch eine in mancher Beziehung reinere Wunde darstellt. Abgesehn davon, dass prima intentio bei Chassepotschusswunden gar keine so grosse Rarität mehr ist, wurde das Zurückbleiben des Projectils in der Wunde im letzten Kriege entschieden seltener beobachtet. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle hatten die Brustwunden eine Eingangs- und eine Ausgangsöffnung, durch welch' letztere die Kugel den Thorax ganz verlassen hatte, denn eine Zersplitterung des Projectils innerhalb der weichen Brusteingeweide ist kaum denkbar. Dazu kommt noch, dass die Chassepotkugel durch ihre langgestreckte Form besonders geeignet ist, den Zwischenrippenraum zu durchsetzen, ohne die eine oder die andere Rippe zu verletzen, was in ähnlicher, aber schon beschränkter Weise nur noch von dem preussischen Langblei gilt. Leugnete doch Neudörfer bis zum Jahre 1866, in welchem Jahre das Zündnadelgewehr allgemeiner bekannt wurde, überhaupt die

*) s. Tabelle II.

Möglichkeit, dass am normalen Thorax eine Flintenkugel den Intercostalraum ohne Verletzung der Rippen passiren könne. Zersplitterung der Rippen aber oder Zurückbleiben des Projectils im Thoraxraum sind, wie wir später sehen werden, die wesentlichsten Momente, welche das Zustandekommen einer Heilung bei perforirenden Thoraxwunden zu verhindern pflegen. Granatsplitter sind wegen ihrer Grösse und unregelmässigen Gestalt von weit verderblicherer Einwirkung, als Gewehrkugeln, können diese aber auch, wenn sie klein sind, völlig nachtäuschen.

Trifft eine Kugel den Thorax, so kann sie entweder den Brustfellsack oder die Mittelfellräume eröffnen; hierbei bleiben die Eingeweide uuverletzt (einfach penetr. Brustw.) oder auch sie werden getroffen (complicirte p. Brustw.). In jedem Fall ist entweder die Wunde rein oder durch fremde Körper (Blutcoagula, Gewebsfetzen, Knochensplitter, Stücke der Bekleidung, Kugel etc.) verunreinigt.

Verletzungen der Mittelfellräume und ihrer Eingeweide (Pericardium, Herz, grosse Gefässe, Nerven, Oesophagus) sind an sich so schwere Verwundungen, dass sie höchst selten Gegenstand der Diagnose, viel weniger der Behandlung werden. Unbeschadet mancher Ausnahmen müssen die Verletzungen des Herzens und der grossen Gefässe für augenblicklich und absolut tödtlich gelten.

Die 452 Fälle mit 72 Heilungen, welche Georg Fischer aus der Litteratur zusammengestellt hat, dürfen uns nicht verleiten, dieses relativ günstige Verhältniss als ein auch nur annähernd normales zu betrachten; sie sind als sog. interressante Fälle zu allen Zeiten sorgfältig gesammelt und beschrieben, während die un-

geheure Mehrzahl der Herzverletzungen, in denen der Tod sofort oder bald eintrat, grösstentheils gar nicht erkannt oder, wenn richtig diagnosticirt, als etwas Natürliches mit Stillschweigen übergangen wurde. Soviel allerdings müssen wir aus jenen Tabellen entnehmen, dass eine Heilung selbst bei perforirenden Herzschusswunden — ich verweise hauptsächlich auf den oft citirten Fall von Moussion-Latour, in dem die Kugel nach 3 Jahren auf dem Septum des rechten Ventrikels eingekapselt gefunden wurde — möglich und daher in jedem einzelnen Falle anzustreben ist.

Auch Verwundungen des Aortenbogens und der aorta descendens brauchen nach der Beschreibung von Demme nicht sofort zu tödten; erst secundäre Blutungen, die sich in diesen Fällen nach Wochen einstellten, führten den Tod herbei.

Unvergleichlich viel günstiger stellen sich die Verletzungen des cavum pleurae und der Lungen; sie wollen wir denn auch im Verlauf zum alleinigen Gegenstand der Betrachtung machen.

Die Lungenpleura liegt unter normalen Verhältnissen so dicht der Rippenpleura an, dass es als ein besonders glücklicher Zufall erscheint, wenn bei Verletzung der letzteren nicht auch die erstere mit der Lunge afficirt ist. Gleichwohl hat jeder Feldzug eine nicht unbeträchtliche Anzahl solcher Fälle gebracht. Die Kugel, und um diese handelt es sich ja in der überwiegenden Mehrzahl, durchdringt die Thoraxwand mit Durchbohrung der Costalpleura, federt zurück, bleibt in der Wunde stecken, fällt auf den Boden der Pleura, oder verlässt an einer, vielleicht der Eingangsöffnung gerade gegenüber liegenden Stelle die Brusthöhle, ohne die Lunge wesentlich zu verwunden. In wieweit diese

sog. inneren Contourirungen dieselbe wirklich intakt lassen, ist nur aus der geringeren Intensität der Erscheinungen zu schliessen, jedenfalls seltener der Fall, als es angenommen wird. Ungleich häufiger durchsetzt die Kugel direct den Thoraxraum, indem sie ihren Weg durch einen mehr oder weniger grossen Theil der Lunge nimmt. Die Ein- und Ausgangsöffnung richten sich natürlich nach der Stellung der Getroffenen und der Richtung des Geschosses. Dringt dieses von vorn ein, so fängt es sich erfahrungsgemäss sehr häufig in der fovea axillaris, supra- et infraclavicularis oder scapularis. Diese Gegenden sind also bei fehlender Ausgangsöffnung besonders zu berücksichtigen.

Die Erscheinungen, welche ein penetrirender Brustschuss, gleichviel ob einfach oder complicirt, gleich nach der Verwundung hervorzurufen pflegt, lassen sich auf die Eröffnung der Pleurahöhle und den Blutverlust zurückführen. Der Verwundete stürzt im Augenblick der Verletzung zu Boden; doch eine gewaltige Angst und das Gefühl, als müsse er ersticken, lassen ihn nicht liegen. Er richtet sich auf, greift in namenloser Unruhe nach dem ersten besten festen Gegenstand, an dem er sich hält; sein Gesicht wird cyanotisch, bald livide, ist in krampfhafter Spannung, der Körper von kaltem Schweiss bedeckt, der Puls jagend, klein und intermittirend. Ist ein namhaftes Gefäss verletzt, so gesellen sich zu diesen Zeichen der höchsten Dyspnoe noch die des Blutverlustes: der Kranke wird blasser und blasser, sein Puls immer kleiner, die Respiration oberflächlicher, er sinkt syncoptisch zu Boden — oft um nicht wieder zu erwachen. Häufig jedoch ist diese Ohnmacht ein rettendes Heilmittel, welches die Natur dem hilflosen Menschen mitten im Gewühl der Schlacht

zu Theil werden lässt. Die tiefe todtenähnliche Ruhe, die bis auf ein Minimum beschränkten Lebensfunctionen in der Ohnmacht gewöhnen den Körper an die verminderte Respirationsfläche und begünstigen im Verein mit dem Blutverlust die Gerinnung des Blutes und so die Bildung eines verstopfenden Thrombus.

Welche physikalischen Veränderungen sind indess im Körper des Verwundeten vor sich gegangen? Die Kugel hat die Pleura eröffnet. Der Unterschied, welcher zwischen dem vollen Athmosphärendruck auf der äussern Thoraxwand und dem um die Elasticität der Lungen verminderten auf der innern besteht, kann sich durch die hergestellte Communication ausgleichen. Die Luft strömmt von aussen ein, die Lunge fällt zusammen. Aber nicht vollständig, sie dehnt sich, namentlich in den oberen Partien, noch inspiratorisch aus und veranlasst selbst in den meisten Fällen ein auscultatorisch nachweisbares Geräusch. Wäre der Arzt in diesem Stadium zur Hand, so würde er einen reinen Pneumothorax fast immer durch die Percussion nachweisen können. „Fast immer", weil die Entstehung desselben eine gewöhnliche, aber keine absolute ist. Bestanden vorher ausgedehnte Verwachsungen zwischen den Pleurablättern, ein nach mehrfachen Aussagen gar kein so seltener Fall bei Soldaten, oder wird die äussere Oeffnung im Augenblick der Entstehung durch das Projectil selbst oder durch einen Rippensplitter verdeckt, oder durch die sich darüber schiebende Haut- und Muskelschicht, namentlich des pectoralis oder latissimus dorsi verlegt, so wird das Eintreten der Luft verhindert werden. Wie sich dasselbe Neudörfer auch ohne directe Verschliessung der Eingangsöffnung construiren kann, hat er näher zu begründen unterlassen. Freilich nimmt er an, dass der

Thorax in der Athempause perforirt wird und dass die Lunge sich nicht verschiebt, also plötzlich gänzlich ausser Thätigkeit tritt. Es ist nicht einzusehn, aus welchem Grunde dies geschehen sollte. Es wäre vielleicht möglich, dass bei sehr kleiner Wunde der äussere Druck nicht ausreicht, die Adhäsion der Pleurablätter, die bei der geringen Elasticitätskraft der Lungen von 6^{mm} Hg*) allerdings in Betracht kommt, zu überwinden. Wenn hiergegen auch der Versuch am Thier spricht, bei welchem der geringste Einstich in die Pleura zur Entstehung des Pneumothorax genügt, so sind die Verhältnisse bei einer perforirenden Schusswunde wesentlich anderer Art. Der Einstich mit einem scharfen Scalpell setzt eine glattrandige, klaffende Wunde, durch welche die Luft bequem einströmen kann; die gequetschten und gerissenen Ränder einer Schusswunde, namentlich die der dünnen Chassepotkugel, können sich sofort wieder anlegen und der Luft den Weg versperren.

Doch fast nie ist die Wunde so ohne weitere Complication, wie sie bisher beschrieben wurde. Blut, sei es aus der verletzten intercostalis oder mammaria, sei es bei Lungenschüssen aus Aesten der pulmonales oder bronchiales, ergiesst sich dahin, wo es den wenigsten Widerstand findet, in das cavum pleurae; aus dem Pneumothorax wird ein Haemopneumothorax, selbst ein reiner Haemothorax; allerdings ist in letzterem Fall der Blutdruck, welcher die Lunge zu einem faustgrossen Klumpen verwandelt, in Gemeinschaft mit dem Blutverlust an und für sich schon tödtend.

Zu diesen Erscheinungen (Dyspnoe, Blutverlust —

*) Hermann; Physiologie S. 153.

Pneumothorax, Haemothorax), welche sowohl bei einfachen penetrirenden Brustwunden als auch bei Lungenschüssen, bei letzteren nur in höherer Intensität, sich vorfinden, gesellt sich ferner noch der Bluthusten. Derselbe ist bei Lungenschüssen ein constantes Symptom und wird nur in den seltensten Fällen vermisst. Aber er zeigt sich auch da, wo alle anderen Zeichen einer Lungenverletzung fehlen, wo man also nur eine einfache Eröffnung des cavum pleurae annehmen muss, so namentlich bei den schon genannten inneren Contourirungen, ein Beweis, dass die Lunge zwar äusserlich nicht in ihrer Continuität getrennt, wohl aber einer mehr weniger heftigen Contusion ausgesetzt gewesen ist. Die Haemoptoë bei diesen Verwundungen dauert übrigens nie lange, kaum über 1 — 2 Tage hinaus, während sie sich bei Lungenschüssen über 1 — 2 Wochen erstrecken kann.

Die Blutung nach aussen an sich ist ebenso wenig ein Criterium für Lungenverletzung. Eine durchschossene intercostalis oder mammeria kann direct durch die Wundöffnung, eine Lungenarterie in das cavum pleurae bluten. Aehnlich verhält es sich auch mit dem Emphysem. Abgesehen von dem äusseren Emphysem, welches seine Entstehung der Aspiration von Luft durch die respiratorische Thoraxbewegung verdankt und eine nicht seltene, ungefährliche Zugabe äusserer Thoraxwunden ist, ist das Vorkommen des inneren Emphysems immer noch nicht vollkommen erklärt. Parallelismus der inneren und äusseren Wundöffnung verhindert es ebensowenig, wie es ein gewundener, langer Schusskanal absolut herbeiführt. Eine kleine Oeffnung, aus welcher die Luft ausströmt, eine gewisse, nicht zu geringe Kraft, welche den dünnen Luftstrahl vor sich hertreibt, so wie nach der Seite des

Unterhautzellgewebes hin ein verminderter Widerstand scheinen wesentlich zu seiner Entstehung beizutragen. Fälle, wie sie Neudörfer beschreibt, wo das Emphysem sich über den ganzen Körper verbreitete, so dass die Nasenspitze, der Handteller und die Fusssohle als Einziehungen erschienen und der Mensch zu einem formlosen Klumpen verwandelt war, sind glücklicherweise ganz vereinzelte Erscheinungen. Wenn es vorkommt, und Stromeyer hatte es bis zum Jahre 1861 im Kriege nur zweimal gesehen, Neudörfer berechnet es nach den letzten Kriegen einmal auf 150—200 Fälle, so vermehrt es die dyspnoischen Zufälle je nach der Ausbreitung mehr oder weniger. Tritt es schnell auf und erreicht es eine excessive Höhe, so kann es den Tod durch Erstickung herbeiführen. Auch das Emphysem können wir nicht als ein den Lungenwunden eigenthümliches Zeichen anerkennen.

Ob die Luft indirect durch die Respirationsbewegung der Lunge aus dem cavum pleurae, oder direct durch die Lungenöffnung in das Unterhautzellgewebe eingetrieben wird, möchte wohl kaum zu entscheiden sein.

Noch seltener, als das Emphysem, complicirt die penetrirenden Brustwunden der prolapsus pulmonis. Viele Autoren haben ihn gar nicht beobachtet. Pirogoff sah ihn im Kaukasus 3mal, in der Krim nie, Stromeyer einmal. Oeffnet man nach Pirogoff die Pleura eines Kaninchen in der Ausdehnung von $1^1/_4$", so sieht man nicht selten während der Expiration einen Rand der Lunge austreten, der sich bei der Inspiration wieder zurückzieht. Ueber das Zustandekommen dieses Phänomens ist noch keine Einigung erzielt. Dass es nur bei der Expiration entstehen kann, wird von Allen anerkannt. Die Ansicht, wonach eine

forcirte Expiration bei gleichzeitigem Glottisverschluss den Lungenrand herausschleudert, erklärt die Erscheinung jedenfalls am leichtesten. Das vorgefallene Lungenstück, das sich meist nicht wieder zurückzieht, folgt der Respiration nicht und zeigt leicht die Erscheinungen der Incarceration: es schwillt an, verliert das Aussehn der Lunge vollständig, so dass Pirogoff die Verwechselung mit dem vorgefallenen Netz*) für leicht möglich hält, vertrocknet und fällt, wenn es nicht künstlich entfernt wird, brandig ab. Die Tendenz der prolabirten Lunge zum Brandigwerden ist so gross, dass man diesen Ausgang nach einer Reposition, die später als eine halbe Stunde nach der Verwundung vorgenommen wird, mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten hat. Complicationen der penetrirenden Brustwunden mit Bauchverletzungen variiren von einer leichten Quetschung des Zwerchfells bis zu perforirenden Bauchschüssen mit Verletzung des Magens, Darms, der Niere etc. Durchbohrungen des Zwerchfells lassen sich meist erst später an den Zeichen der prolabirten und incarcerirten Bauch-eingeweide erkennen. Singultus ist keineswegs ein Characteristicum für Zwerchfellverletzungen, er fehlt im Gegentheil gewöhnlich.

Zerschmetterung des Oberarms resp. des Gelenks sind relativ häufige Erscheinungen bei Brustschüssen, Die Kugel dringt entweder in den Thorax von der Schulter her ein oder verlässt ihn hier. Hierbei können die Symptome der Lungenverletzung so zurücktreten, dass ein Chirurg, wie Lücke, diese erst bei der Section constatiren konnte.

---

*) Eine solche Verwechselung beschreibt K. Fischer. Militairische Skizzen aus Süddeutschland und Böhmen. 1867. S. 61.

Die Gefahren, welche die penetrirenden Brustschüsse gleich nach der Verwundung mit sich bringen und die hauptsächlich in der Blutung gipfeln (ob ein plötzlicher Eintritt von Luft in eine Pleurahöhle an sich tödten kann, ist noch nicht ausgemacht, während die Eröffnung beider Brustfellsäcke fast immer den sofortigen Tod herbeiführt), werden womöglich von denen in dem späteren Verlauf noch übertroffen. Doch hat hierauf die Art der Verwundung einen entscheidenden Einfluss.

Gehen wir von dem einfachsten Fall aus. Die Kugel hat die Pleura eröffnet und ist nach aussen zurückgefallen; es besteht kein Pneumothorax; geringer Schmerz, unbedeutende Athemnoth; die Pleurawunde verklebt; der Schusskanal der Thoraxwand macht die gewöhnlichen Stadien der entzündlichen Reaction, der Reinigung, der Vernarbung durch; der Kranke verlässt nach einigen Wochen gesund das Lazareth.

Oder: Die Kugel durchdringt das Brustfell an zwei Stellen, ohne Rippen- und Lungenverletzung. Der Verwundete ein kräftiger, junger Mann, unter günstigen Umständen behandelt, leidet stark an dyspnoischen Zufällen. Diese steigern sich in den ersten Tagen unter Fiebererscheinungen, selbst Delirien. Es entwickelt sich ein pleuritischer Erguss, der, die seröse Beschaffenheit behaltend, oder selbst in Eiter übergehend, über kurz und lang resorbirt wird. Tritt keine Resorption ein, so sehen wir den blutig serösen Ausfluss aus der Eingangsöffnung beginnen, wenn die Wundschwellung nachgelassen hat. Zu Anfang eigenthümlich fade riechend, oft unglaublich copiös, wird er später sehr foetide, verbessert sich, die Pleura granulirt, die Lunge dehnt sich aus und die Heilung erfolgt mit einiger Difformität des Thorax. Kann sich die Lunge nicht wieder ausdehnen, so bleibt

meist eine Brustfistel zurück, die, sehr lästig für den Patienten, bald früher bald später die Quelle anderer Allgemeinerkrankungen wird.

Noch bildet unter den bisher angenommenen Bedingungen die Genesung die Regel, wenn auch die bedenklichsten Gefahren unter verschiedener Gestalt an das Bett unseres Kranken herantreten. Fälle, in denen das plötzlich auftretende pleuritische Exsudat tödtet, sind zwar selten und nicht ganz erklärt, aber beobachtet; Verjauchung der angesammelten Flüssigkeit in Folge der Communication mit der Luft mit nachfolgender Sepsis, sowie ein langsam sich entwickelnder eitriger Erguss in die Pleurahöhle unter allmählig auftretenden hektischen Erscheinungen bedrohen das Leben bei diesen einfachsten penetrirenden Brustwunden in hohem Grade; allerdings lange nicht in dem Maasse, als wenn, immer noch bei intakter Lunge, ein fremder Körper in der Pleurahöhle zurückgeblieben ist. Hier ist Verjauchung und damit plötzlicher Tod oder Empyem und langsames Hinsiechen die Regel. Wird der Fremdkörper nicht entfernt, so ist der Tod mit absoluter Sicherheit zu erwarten. Einkapselung der Kugel in der Pleurahöhle gehört zu den allergrössten Seltenheiten, und das längere schadlose Umherrollen eines Projectils in derselben, wie es Demme erzählt, setzt unseren Glauben auf eine etwas starke Probe.

Bei der grossen Wichtigkeit und dem Blutreichthum der Lunge, sollte man den traumatischen Insult derselben für eine an sich sehr bedenkliche Verletzung halten. Entgegengesetzt den ziemlich heftigen primären Erscheinungen nach Lungenschüssen sind die secundären Reactionen verhältnissmässig gering. Neudörfer hält die prima intentio für entschieden möglich und wird in dieser

Meinung von Socin und Beck unterstützt. Natürlich müssen die verschiedensten günstigen Umstände zusammentreffen, wenn dieses Resultat zu Stande kommen soll. Gewöhnlich heilt der Schusskanal in der Lunge auf dem Wege der Eiterung, indem sich eine auf die nächste Umgebung beschränkte Pneumonie entwickelt. Sind Gründe vorhanden, welche der schnellen Vernarbung entgegenstehn, wie Bluterguss in das Parenchym, fremde Körper, Constitutionsanomalien des Patienten, so kommt es weniger oft zu diffuser Pneumonie, als zu Exulceration und Gangrän.

Weit hervortretender als diese Veränderungen im Parenchym der Lunge sind die Erscheinungen der sie begleitenden, von ihnen wesentlich modificirten Pleuritis. Diese, selten acut, meist im Verlauf mehrerer Wochen auftretend, immer eitriger Natur, ist die schwerste Complication der Brustwunden, und um so mehr zu fürchten, je schleichender sie erscheint.

Wird die Gefahr einer acuten Verjauchung, die hier durch den Zutritt von Luft in eine sonst nach allen Seiten abgeschlossene Höhle, durch die Anwesenheit grösserer Blutcoagula und fremder Körper, namentlich Knochenfragmente und Tuchfetzen, durch Verhalten des Wundsecrets und Erschütterung der saftreichen Lunge einen besonders günstigen Boden findet, glücklich vermieden, so bleibt immer noch das Empyem mit seinen trüben Aussichten zurück. Der Kranke, der oft gar keine auffallenden Erscheinungen seiner schweren Affection zeigt, verliert den Appetit, den Schlaf. Abendliche Fieber mit starken nächtlichen Schweissen stellen sich ein; plötzlich tritt eine an Erstickung grenzende Athemnoth auf. Die vernarbte Wunde bricht auf, es entleert sich eine ungeheure Quantität schlechten, übelriechenden

Eiters. Der Pat. befindet sich wie mit einem Schlage im Zustand der vollkommenen Euphorie. Doch nach einer verhältnissmässig guten Pause dasselbe Bild, das sich Monate, Jahre lang in nahezu regelmässigen Intervallen wiederholt. Profuse Durchfälle, chronische Nierenerkrankungen, öftere Blutungen thun das Ihrige, nach langem Leiden den Tod herbeizuführen. Dieses trübe Bild ist leider in den Fällen, wo fremde Körper in der Thoraxhöhle zurückgeblieben sind, keine Ausnahme. Obwohl es nicht schwer fällt, auch aus der Litteratur der letzten Kriege einige Dutzend Krankheitsgeschichten, in denen der fremde Körper ausgehustet, durch die äussere Wunde ausgespült oder in der Lunge eingekapselt wurde, zu sammeln, so verschwindet diese kleine Zahl doch gänzlich gegenüber den Tausenden von Fällen, in denen der zurückbleibende Körper Ursache des Todes wurde.

Nach Allem, was bisher über Symptome und Verlauf der penetrirenden Brustwunden gesagt ist, sollte es nicht schwer fallen, dieselben auch richtig zu erkennen. Und doch wird die Schwierigkeit einer exacten Diagnose in manchen Fällen von allen Autoren anerkannt. Es beruht dieselbe beim Fehlen deutlich ausgesprochener Erscheinungen hauptsächlich auf der berechtigten Scheu des Arztes, durch eine manuelle Untersuchung mehr zu schaden als zu nutzen. Ob eine Wunde penetrirt oder nicht, und darauf kommt es ja vor Allem an, wird man aus der Dyspnoe, dem tympanitischen resp. leeren Schall, dem fehlenden oder verminderten Athemgeräusch in der Mehrzahl der Fälle erkennen können. Bleibt es unklar, so nehme man immer eine Perforation in die Pleurahöhle an: der weitere Verlauf wird bald darüber aufklären. Ein Eingehen mit dem Finger oder gar mit der Sonde zu diesem Behuf ist absolut verboten.

Für die Verletzung der Lungen giebt es streng genommen kein sicheres Zeichen. Doch wird eine Zusammenstellung der einzelnen Symptome meist auch diese Frage erhellen. Uebrigens ist die exacte Beantwortung derselben für den Augenblick auch von keiner praktischen Bedeutung, da sie auf die Therapie keinen Einfluss ausübt.

Diese scheidet sich von selbst, wie bei allen Verwundungen im Kriege, in die ersten Hülfeleistungen auf dem Schlachtfelde und in die spätere Pflege. Zwischen beiden liegt der Transport, ebenfalls ein integrirender Theil der ganzen Behandlung.

Die Aufgaben, die der Arzt auf dem Schlachtfelde zu erfüllen hat, sind zweierlei Art: einmal dringende Lebensgefahr zu beseitigen und dann der später einzuschlagenden Therapie vorzuarbeiten. Beides kommt bei penetrirenden Brustwunden in Betracht. Es ist vor allen Dingen die primäre Blutung, welche das Leben der Verwundeten auf dem Schlachtfelde bedroht; diese kommt aus der mammaria, intercostalis, in seltenen Fällen auch aus der subclavia, oder aus den Lungengefässen. Die Diagnose, welches von diesen Gefässen in dem einzelnen Fall verletzt ist, kann ausserordentlich schwierig sein. „Ich bin nicht im Stande", sagt Pirogoff, „die Quelle der Blutungen bei Brustwunden zu erkennen". Einigen Anhalt giebt der Rhythmus, welchen der nach aussen abfliessende Blutstrahl zeigt. Ist derselbe an die In- und Expiration gebunden, so darf man eine Lungengefässverletzung diagnosticiren; folgt er den Herzactionen, so ist ein Gefäss in der Thoraxwand durchschossen. Blutungen aus der intercostalis oder mammaria sind übrigens nach den übereinstim-

menden Erfahrungen sämmtlicher Autoren verhältnissmässig sehr selten beobachtet. Selbst wenn man die Quelle sicher erkannt hätte, wäre die Unterbindung in der Wunde, immer das beste hämostatische Mittel, ohne Erweiterung derselben nicht möglich; ebenso stösst die Umstechung auf ausserordentliche Schwierigkeiten. Unterbindungen der mammaria in der Continuität und Tamponade des Schusscanals, sei es mit einem an einem Faden befestigten Schwämmchen (Stromeyer), oder, wie Neudörfer angiebt, mit einem nach dem Prinzip des Colpeurynter construirten Instruments, das aber auf dem Schlachtfelde kaum je zur Hand sein dürfte, führen ebenso oft zum Ziel als sie nutzlos sind. Bei Schnitt- und Hiebwunden besitzen wir in der tief angelegten Naht ein treffliches Mittel, die Blutung zu stillen. Diese Methode nach Abtragung der Wundränder auch auf Schusswunden anzuwenden, wie es von Dieffenbach und Larrey empfohlen und im letzten amerikanischen Kriege von Howard in grösserem Massstabe ausgeführt ist, hat in Deutschland nie Anhänger gefunden. Glücklicherweise steht die Blutung bei absolut ruhiger Lage wegen des eingetretenen Blutverlustes meist von selbst.

Continuitätstrennungen grösserer Lungengefässe und daraus entstehende profuse Blutung sind der Therapie nicht zugänglich. Kleinere Gefässe schliessen sich durch die von aussen bewirkte Compression der Lunge von selbst, wobei sie von der, wie behauptet wird, vermehrten Gerinnbarkeit des Lungenblutes unterstützt werden. Verschluss der äusseren Wunde, um so durch das angesammelte Blut einen hämostatischen Druck auf das blutende Gefäss auszuüben, ist ein gefährliches und, da der Weg durch die Bronchien meist offen ist, unsicheres Mittel. Ruhige Lage, absolutes Verbot zu sprechen,

Unterdrückung des zuerst bedeutenden Hustenreizes durch Morphium reichen gewöhnlich aus. Prophylaktische ausgiebige Venaesectionen, wie sie von Stromeyer nach dem Vorgange von John Hennen so warm angerathen werden, sind bei den jüngeren Chirurgen aus Besorgniss zu grosser Säfteverschwendung nicht mehr beliebt. Das einzige, immer wieder beobachtete Factum, dass Blutungen während der Syncope durch Blutverlust sistirt werden, wird die Venaesection in verzweifelten Fällen als direct blutstillendes Mittel nie ganz verdrängen lassen. Die energische Anwendung des Eises würde gewiss manchen Tropfen Blut dem Verwundeten ersparen, wenn es, was leider fast nie der Fall ist, auf dem Verbandplatz vorhanden wäre.

Bei späteren Nachblutungen wird man auch die inneren medicamentösen Mittel in Anwendung ziehen können und müssen, wenn ihre Wirkung auch keineswegs eine sichere ist. Neben Plumb. acet. verdient es namentlich das secale cornutum versucht zu werden, und wohl mit mehr Aussicht auf Erfolg als bei Lungenblutungen aus inneren Ursachen. Die bequeme Form der Injection erleichtert seine Anwendung ausserordentlich (Extract. sec. corn. aq. 1,0. aq. dest.; Glycer. ana 4,0 [Traube] oder Extr. sec. corn. aq. 2,5; Spir. rectificati; Glycer. anā 7,5 [v. Langenbeck]).

Die andere Aufgabe des Arztes auf dem Schlachtfelde war, die spätere günstige Behandlung des Verwundeten zu fördern resp. zu ermöglichen. Sie besteht in Anlegung der Naht bei Hieb- und Stichwunden, einem Punkt, in welchem alle Chirurgen jetzt übereinstimmen, und in der Extraction fremder Körper. Auch in dieser Therapie gehen die Ansichten der Neuzeit, mit wenigen Ausnahmen, nicht mehr aus einander. Extractionsver-

suche dürfen nur an fremden Körpern vorgenommen werden, wenn sie lose und in der Nähe der Eingangsöffnung stecken. Ein Eingehen mit dem Finger in den Schusscanal ist nur im Bereich der Thoraxwand gestattet, nie darf derselbe in die Thoraxhöhle eingeführt werden. Projectile, welche den Thorax durchlaufen haben und besonders häufig in der Axillar-, Superclavicular- und Scapulargegend stecken zu bleiben pflegen, können nicht mehr viel schaden und werden am besten später entfernt.

Der Transport vom Verbandplatz zum Lazareth, welches, wenn irgend möglich, das definitive bleibe, darf erst beginnen, wenn keine innere Blutung mehr zu erwarten steht. Neben den Fracturen des Oberschenkels sind es die penetrirenden Brustschüsse, welche die meiste Sorgfalt beim Fortschaffen erheischen. Wie sehr und wie erfolgreich man sich auch im Frieden bemüht hat, möglichst leichte, mit den neuesten Fortschritten der so vervollkommneten Technik versehene Transportmittel, seien es Bahren, Karren oder grössere Wagen herzustellen*), noch ist es, auch im jüngsten Kriege, nicht gelungen, nur einigermassen dem Bedürfniss gleich nach der Schlacht zu entsprechen. Das sich in den civilisirten Ländern immer enger schliessende Eisenbahnnetz ist vielleicht das einzige Mittel, wenn es eins giebt, das Elend des Schlachtfeldes zu mildern. Bei den penetrirenden Brustschüssen haben wir nicht einmal, wie bei den Fracturen des Oberschenkels, in einem fixirenden Verbande eine Unterstützung des mangelhaften Transports: denn der Pirogoff'sche Gipsverband, der gerade für den Transport besonders bei Rippenfracturen erson-

*) Gurlt. Militair.-chirurgische Fragmente. 1. 1864.

nen wurde, hat ausser dem Erfinder selbst mehr Freunde in der Theorie, als Anhänger in der Praxis gefunden, da er für die beschränkte Zeit viel zu schwierig anzulegen ist und er auch in den seltensten Fällen von den Patienten ertragen wird. Ein Verband von breiten Heftpflasterstreifen um den Thorax gelegt, stösst gewöhnlich auf weniger Widerstand von dieser Seite. Ein Arzt sollte den Transport bis zur Ueberführung in das nächste Lazareth in jedem Falle begleiten.

Bei der weiteren Behandlung unserer Verwundeten im Lazareth ist es vor Allem ein Punkt, auf den wir unsere Aufmerksamkeit richten wollen, die Therapie des Empyems. Dürfen wir doch eigentlich erst seit dem letzten Kriege von einer Therapie desselben reden! Hier ist in der That ein entschiedener Umschwung und, hoffen wir es, ein bleibender Fortschritt in der allgemeinen Behandlungsweise vor sich gegangen. War die Thorakocentese früher ein rein symptomatisches Mittel, zu dem man sich nur in den dringendsten Fällen, bei Empyema necessitatis, acuter Verjauchung und aufs höchste gesteigerter Athemnoth ungern entschloss, so ist jetzt schon die längere Dauer des Empyems an und für sich Indication und die Thorakocentese tritt damit aus der Reihe der symptomatischen Mittel in die der directen Heiloperationen ein. Sie wird dies allerdings recht eigentlich erst durch die nachfolgenden, fleissigen Ausspülungen mit diluirten, antiseptischen Mitteln, meist der Carbolsäure. Der rechtzeitigen Anwendung dieser Operation verdankt mancher Brustverletzte das Leben, das er früher unter den Erscheinungen der Septicaemie und der traumatischen Phthise wahrscheinlich eingebüsst hätte. Da die Aussicht auf Resorption eines eitrigen Ergusses in die Brusthöhle sehr gering ist, so erscheint

es von vornherein rationell, den Augenblick zur Paracentese zu wählen, wo die meist deutlich hervortretenden Erscheinungen der Suppuration im Pleurasack sich zeigen. Eine bestimmte Zeit lässt sich schwerlich im Allgemeinen angeben. Das blosse Einstossen des Troikarts und Ablassen des Eiters zeigt fast nie einen dauernden Erfolg: in wenigen Stunden hat der Erguss seine alte Höhe wieder erreicht; hier nutzt nur die Incision resp. die Erweiterung einer etwa früher vorhandenen Oeffnung. Man behandelt nun mit Hülfe der Drainage und antiseptischer Wundwasser die Thoraxhöhle wie einen offenen Abscess und hat es so jedenfalls leichter in der Hand, Verjauchung oder profuse Eiterung zu beherrschen. Natürlich stehen diese Wunden immer noch unter den allgemeinen hygienischen Einflüssen des Lazareths, und damit kommen wir zuletzt noch auf einen Punkt, der wahrlich nicht darum, weil er der am wenigsten wichtige ist, zuletzt erwähnt wurde, sondern weil er, wie der Schlussstein eines Gebäudes das Ganze erst zu einem in sich Abgerundeten, Fertigen macht, so die direct therapeutische Behandlung der Wunden allein zu einer erfolgreichen machen kann. Und Dank der hierauf seit Jahren concentrirten Bestrebungen und erfolgreichen Bemühungen der Militairchirurgen, Dank der unter so schwierigen Verhältnissen erstaunlichen Anstrengungen der Administration für eine hinreichende Beschaffung von Nahrungs- und Genussmitteln für Gesunde und Kranke im Felde, Dank endlich der verbesserten Therapie, welche allerdings durch die, wenigstens in unserem Fall günstigeren aitiologischen Momente, welche die Verwundung durch die Chassepotkugel mit sich bringt, ist es gelungen, die frühere hohe Mortalitätsziffer der penetrirenden Brustwunden in den letzten

Kriegen um ein Wesentliches herabzudrücken. Beläuft sich die Sterblichkeit derselben in der Krim und dem amerikanischen Kriege auf 81 pCt., so berechnet sich dieselbe in den deutschen Feldzügen von 1866 und 1870/71 auf 50,5 pCt*). Letztere Zahl darf allerdings noch nicht als eine feststehende betrachtet werden, da sie, was namentlich den französischen Feldzug betrifft, auf einer verhältnissmässig geringen Anzahl von Verwundeten basirt ist. Gleichwohl dürfen wir sie, weil die Berichte aus den jüngeren Kriegen die Masse der Fälle durch genauere Beobachtung und Beschreibung reichlich ersetzen, jenen grösseren Zahlen gegenüberstellen. Jedenfalls aber erhellt aus ihnen zur Genüge, dass die Prognose der penetrirenden Brustwunden, wenn auch immerhin eine sehr getrübte, so doch keine absolut schlechte ist, dass demnach die Ansicht von Schwartz, diese Verletzungen seien von vornherein als absolut tödtlich zu betrachten, als eine nicht richtige entschieden zu verwerfen ist.

*) s. Tab. IV.

Häufigkeit der Thoraxverletzungen resp. der penetrirenden Brustwunden im Kriege.

Tabelle I.

I. Krieg.		II. Autor.		III. Verwundete.	IV. Thoraxwunden.	V. Verhältn. v. IV : III.	VI. Penetrir. Brustw.	VII. Verhältn. von VI : IV.
I. Schlesw.-Holst. (1850) (Idstedt).		Stromeyer (Maximen).		1210	97	8%	?	?
Krim.	Franz.	Neudörfer.		34306	2818	8,21	563	19,65%
	Engl.			12094	627	5,8	120	24,8
II. Schleswig-Holstein. (1864).	Preussen.	Löffler (Generalb. etc.)		3171*)	250	7,8	?	?
	Dänen.			1222	113	9,2	?	?
Nordamerik. K.		Neudörfer.		87822	7638	8,69	2303	30,1
Böhmischer Krieg (1866).		Stromeyer (Erfahrungen).		1092	106	9,7	47	44,5
		Beck (Erfahrungen).	Tauberbischofsheim.	238	11	4,6	?	?
			In einem anderen Lazar.	57	6	10,5	?	?
		Maass.		212	22	10,37	14	63,6
Deutsch-Französischer Krieg (1870/71).		Beck (Chirurgie).		4344	361	8,3	163	45,1
		Kirchner (Versailles).		2099	135	6,4	40	29
		Socin.		643	55	8,5	40	70,2
		Rupprecht.		361	30	8,9	14	46,6
		William Mac Cormac.	Cormac.	610	54	7,9	32	59,2
			Stromeyer.	125	?	?	16	?
			Frank.	251	20	8	12	60
		Eckart.		71	6	8,5	1	16,6
		Schüller.	Schützenhaus.	353	32	8,9	?	?
			Welfenkaserne. V.	138	8	5,8	?	?
		Summa		150419	12389		3349	29,7%
					Durchschnitt	8,2%		(3349 : 11235).

*) ohne die Gefallenen.

Tabelle II.

Krieg.	Thoraxwund.	Penetrirende Th.-Wunden.	pCt.
Krimkrieg	3445	683	22,2
1866	423	78	30,8
1870/71	661	301	45,5

Verwundungen durch Hieb und Stich.

Tabelle III.

Autor.	Verwundete.	Hieb- und Stichwunden.	pCt.
Fischer (Amerik. Krieg).	87822	249	0,27
Löffler (1864).	3171	61	1,9
Maass (1866).	212	5	2,3
Stromeyer	1092	15	1,3
Socin (1870/71).	643	4	0,6
Beck	14000	60—70	0,5
Kirchner	2099	54	2,6
Burkardt	390	6	1,54
Schüller	353	7	1,98
			Durchschnitt 1,44%

Mortalität der penetrirenden Brustwunden.

Tabelle IV.

Krieg.		Autor.	Penetrir. Brustw.	Todte.	pCt.	
Krim	Franz.	Neudörfer	563	516	91	81%
	Engl.		164	130	79	
Amerikan. Krieg		do.	1272	930	73	
1866		Beck	40	18	45	50,5%
		Maass	14	5	35,7	
		Stromeyer	47	31	66	
1870/71		Beck	163	98	60	
		Socin	40	11	27,5	
		Rupprecht	14	11	78,9	
		Cormac	44	25	56,3	
		Kirchner	40	18	45	

THESEN.

1. Die intermediäre Amputation verdient vor der primären auf dem Schlachtfelde den Vorzug.
2. Das Chinin ist kein Specificum gegen Malariainfection.
3. Die internationale Hülfe hat vorwiegend ihren Platz auf Seite des Siegers.

Der Verfasser, am 28. November 1847 in Düben (Prov. Sachsen) geboren, evangelischer Confession, erhielt seine Schulbildung im Königlichen Joachimsthalschen Gymnasium zu Berlin, welches er Ostern 1869 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Am 25. April desselben Jahres in das Königliche medicinisch-chirurgische Friedrich-Wilhelms-Institut aufgenommen, nahm er an dem Feldzuge von 1870/1871 als Unterlazarethgehülfe Theil, bestand am 11. November 1871 das Tentamen physicum, und den 20. Juni 1873 das Examen rigorosum. Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren, denen er zu besonderem Danke verpflichtet ist: Bardeleben, du Bois-Reymond, Braun, Dove, Ebert, Fräntzel, Frerichs, Gurlt, Hartmann, Hirsch, Hofmann, Jüngken, v. Langenbeck, v. Lauer, Lewin, Liebreich, Liman, Löffler, Peters, Reichert, Rose, v. Scheven, Schöller, Schultz-Schultzenstein, Schweigger, Sonnenschein, Traube, Vahl, Virchow, Werder, Westphal.